



(21)申请号 201310304630.3

(22)申请日 2013.07.18

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103579046 A

(43)申请公布日 2014.02.12

(30)优先权数据

102012014558.6 2012.07.24 DE

(73)专利权人 贝思瑞士股份公司

地址 瑞士,卡姆

(72)发明人 翰尼斯·科斯特纳

迪特马尔·莱克纳

弗洛里安·斯皮尔 马丁·维道尔

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 黄刚 车文

(51)Int.Cl.

H01L 21/67(2006.01)

H01L 21/683(2006.01)

(56)对比文件

US 5079493 A, 1992.01.07,

JP 特开平9-36180 A, 1997.02.07,

US 2003/0033034 A1, 2003.02.13,

CN 101632165 A, 2010.01.20,

CN 1823399 A, 2006.08.23,

审查员 纪金国

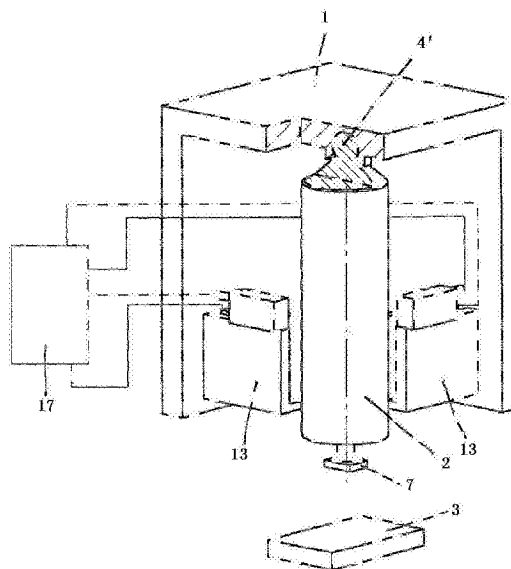
权利要求书3页 说明书9页 附图11页

(54)发明名称

放置设备的放置头的运动学保持系统

(57)摘要

放置设备的放置头(2)的运动学保持系统包括:放置头对准装置,其包括至少一个长度可变的保持构件,该保持构件布置在所述放置头支撑件(1)和所述放置头(2)之间且与接头(4、4')成间距。该保持构件确定所述放置头(2)相对于所述放置头支撑件(1)的枢转位置。该保持构件的长度在放置操作期间可以根据由所述放置头(2)压抵在衬底(3)上的挤压力而导致的放置头引导装置(18)的变形以如下方式而改变,即,补偿由所述放置头引导装置(18)的变形而导致的所述放置头(2)的轴线误差(倾斜度)。



1. 放置设备的放置头 (2) 的运动学保持系统, 所述放置设备用于将电子部件或光学部件 (7) 安装在衬底 (3) 上, 所述运动学保持系统包括:

放置头引导装置 (18), 包括用于保持所述放置头 (2) 的放置头支撑件 (1); 和

放置头对准装置, 用于调整所述放置头 (2) 相对于所述放置头支撑件 (1) 的对准, 其中

所述放置头对准装置包括接头 (4、4'), 所述放置头 (2) 经由所述接头被以可调整倾斜度的方式支撑在所述放置头支撑件 (1) 上, 并且其中所述放置头对准装置包括至少一个长度可变的保持构件, 所述至少一个长度可变的保持构件被布置在所述放置头支撑件 (1) 和所述放置头 (2) 之间且与所述接头 (4、4') 成间距, 所述至少一个长度可变的保持构件确定所述放置头 (2) 相对于所述放置头支撑件 (1) 的枢转位置, 并且在放置操作期间, 取决于由所述放置头 (2) 挤压抵靠所述衬底 (3) 的挤压力而导致的所述放置头引导装置 (18) 的变形, 所述至少一个长度可变的保持构件的长度能够以对由所述放置头引导装置的变形而导致的所述放置头 (2) 的轴线误差即倾斜度进行补偿的方式而改变。

2. 根据权利要求1所述的保持系统, 其中所述长度可变的保持构件具有平行于或横向于所述放置头 (2) 的纵向轴线 (8) 布置的纵向轴线。

3. 根据权利要求1所述的保持系统, 其中借助于放置头控制台 (11) 将所述放置头 (2) 可枢转地安装在所述放置头支撑件 (1) 上, 其中所述长度可变的保持构件被支撑在所述放置头控制台 (11) 上。

4. 根据权利要求1所述的保持系统, 其中所述放置头对准装置包括多个接头杆 (15a、15b), 所述多个接头杆经由接头连接到所述放置头 (2), 且还连接到所述放置头支撑件 (1), 并且所述多个接头杆将所述放置头 (2) 保持在相对于所述放置头支撑件 (1) 可改变的预定位置中, 其中借助于所述长度可变的保持构件, 所述接头杆 (15a、15b) 的相对位置能够以对所述放置头 (2) 的由变形引起的所述轴线误差即倾斜度进行补偿的方式改变。

5. 根据权利要求1所述的保持系统, 其中所述长度可变的保持构件由以弹簧 (12) 为形式的受动元件组成, 所述受动元件被布置在所述放置头支撑件 (1) 和所述放置头 (2) 之间, 布置方式使得所述放置头支撑件 (1) 一方面经由所述接头 (4) 且另一方面经由所述弹簧 (12) 将所述挤压力传递到所述放置头 (2), 其中由所述挤压力产生的反作用力使所述弹簧 (12) 的长度产生改变。

6. 根据权利要求1所述的保持系统, 其中所述长度可变的保持构件由行程控制或力控制的致动器 (13) 组成。

7. 根据权利要求6所述的保持系统, 其中所述致动器 (13) 包括电直接驱动器、音圈或压电驱动器。

8. 根据权利要求6所述的保持系统, 其中所述致动器 (13) 经由杠杆布置或齿轮在所述放置头 (2) 的轴向位置上动作。

9. 根据权利要求1所述的保持系统, 其中所述放置头对准装置包括运动阻挡装置, 用于阻挡所述放置头 (2) 相对于所述放置头支撑件 (1) 的相对移动。

10. 根据权利要求6所述的保持系统, 其中所述致动器 (13) 被形成为可锁定的致动器 (13)。

11. 根据权利要求1所述的保持系统, 其中所述放置头 (2) 在所述放置头 (2) 的上端区域或底端区域中被以钟摆的方式悬挂在所述放置头支撑件 (1) 上, 并且借助于接头 (4、4') 在Z

方向上支撑所述放置头(2),所述接头具有至少一个旋转自由度,并且所述至少一个长度可变的保持构件被设置在所述接头(4、4')的下方或上方,用于调整所述放置头(2)相对于所述放置头支撑件(1)的倾斜度。

12.根据权利要求11所述的保持系统,其中所述接头(4、4')被布置为单轴线接头、球窝接头或万向接头。

13.根据权利要求1至12中的任何一项所述的保持系统,其中设置多个长度可变的保持构件,所述多个长度可变的保持构件以所述多个长度可变的保持构件在所述放置头(2)上从不同方向动作的方式布置,使得所述放置头(2)能够在空间上多维枢转。

14.放置设备的放置头(2)的运动学保持系统,所述放置设备用于将电子部件或光学部件(7)安装在衬底(3)上,所述运动学保持系统包括:

放置头引导装置(18),包括用于保持所述放置头(2)的放置头支撑件(1);和

放置头对准装置,用于调整所述放置头(2)相对于所述放置头支撑件(1)的对准,其中

所述放置头对准装置包括刚性接头(20),所述放置头(2)经由所述刚性接头(20)被以可调整倾斜度的方式被支撑在所述放置头支撑件(1)上,

所述放置头对准装置包括至少一个刚性接头元件(21),

所述刚性接头(20)是所述至少一个刚性接头元件(21)的一部分,

所述至少一个刚性接头元件(21)具有刚性连接到所述放置头支撑件(1)的至少一个第一刚性接头臂(22),并且所述至少一个刚性接头元件(21)具有至少一个第二刚性接头臂(23),所述至少一个第二刚性接头臂(23)被刚性连接到所述放置头(2)且借助于所述刚性接头(20)被弹性连接到所述至少一个第一刚性接头臂(22),

取决于所述放置头(2)抵靠所述衬底(3)的挤压力而导致的所述放置头引导装置(18)的变形,所述至少一个第二刚性接头臂(23)能够以对由所述放置头引导装置(18)的变形导致的所述放置头(2)的轴线误差即倾斜度进行补偿的方式相对于所述至少一个第一刚性接头臂(22)弹性变形。

15.根据权利要求14所述的保持系统,其中所述刚性接头元件(21)具有两个第一刚性接头臂(22)和一个第二刚性接头臂(23),所述两个第一刚性接头臂(22)被彼此平行地布置在所述放置头(2)的两个相反侧上,在侧向上与所述放置头间隔开,并借助于横向臂(24)在一端侧上彼此连接,并且所述第二刚性接头臂(23)被居中布置在所述两个第一刚性接头臂(22)之间且还连接到所述横向臂(24)。

16.根据权利要求14所述的保持系统,其中相对于变形旋转轴线(25)布置所述刚性接头(20)的旋转轴线(26),布置方式使得通过所述刚性接头(20)的所述旋转轴线(26)且通过所述变形旋转轴线(25)的直线(1)在所述放置头(2)的未加载状态和加载状态下相对于水平平面(h)在 -45° 和 $+45^{\circ}$ 之间的角度范围内,其中,响应于所述挤压力,绕所述变形旋转轴线(25)出现所述放置头引导装置(18)的变形,所述变形旋转轴线(25)被设置在所述水平平面(h)中。

17.根据权利要求15所述的保持系统,其中相对于变形旋转轴线(25)布置所述刚性接头(20)的旋转轴线(26),布置方式使得通过所述刚性接头(20)的所述旋转轴线(26)且通过所述变形旋转轴线(25)的直线(1)在所述放置头(2)的未加载状态和加载状态下相对于水平平面(h)在 -45° 和 $+45^{\circ}$ 之间的角度范围内,其中,响应于所述挤压力,绕所述变形旋转轴

线(25)出现所述放置头引导装置(18)的变形,所述变形旋转轴线(25)被设置在所述水平平面(h)中。

18.根据权利要求16或17所述的保持系统,其中在所述放置头(2)的所述未加载状态下,所述刚性接头(20)的所述旋转轴线(26)被设置在所述变形旋转轴线(25)的下方,并且在全部的放置力下,所述刚性接头(20)的所述旋转轴线(26)被设置在所述变形旋转轴线(25)的上方。

放置设备的放置头的运动学保持系统

技术领域

[0001] 本发明涉及放置设备的放置头的运动学保持系统,该放置设备用于具体地在半导体工业中将电子部件或光学部件安装在衬底上。

背景技术

[0002] 半导体工业中的放置设备需要以高精度且高产量地运行。这样的放置设备的一个例子是贴片机或取放机器,其将半导体芯片形式的部件放置且结合到诸如引线框的衬底上。所述部件由放置头具体地通过吸力在拾取位置处接收,经由放置设备的XYZ操纵系统移动到衬底上方的放置点,之后被放置在衬底上精确限定的位置处。放置头固定到放置头支撑件上,并且经由所述支撑件联接到XYZ操纵系统。 Z 方向通常对应于竖直方向,而 XY 平面形成水平平面。

[0003] 除了在 XY 平面上的部件的高精度放置以外,还非常重要是部件还以平面平行的方式放置在衬底上。部件的倾斜放置会导致不期望的性质,例如,保持力降低,电接触变差或丧失,部件和衬底之间的热传递不均匀,或者对部件造成损坏。

[0004] 在放置过程期间,要考虑的问题是,当部件被压到衬底上时,由于产生的远非微不足道的挤压力将引起反作用力,该反作用力会导致放置头引导装置即放置头支撑件和/或XYZ操纵系统变形。在刚性连接到放置头支撑件上的放置头中,这种变形导致放置头的倾斜,从而导致轴线误差(“倾斜度”),所述轴线误差会引起部件相对于衬底表面产生各种倾斜位置,并且进一步地导致部件在XYZ平面上产生不期望的偏移。

[0005] 在现有技术情形下发生的这样的变形在图2中示意性地示出。从如图1所示的未加载的位置开始、由于变形引起的放置头2连同放置头支撑件1的倾斜度而导致的轴线误差或倾斜误差被标示为“倾斜度”。在放置头2的底端处发生的另外的侧向偏移被标示为“a”,该放置头上保持有未示出的部件。“F”指示作用在放置头2上的反作用力,该反作用力在放置头2垂直地压到衬底3上时由挤压力产生。

[0006] 为了避免这种不期望的轴线误差,已知的是尽可能坚硬地制成放置头支撑件。尽管采用轻量构造中的最好技术,也不可避免地导致相对大的质量。由于这种厚重构造,在给定的驱动功率下,放置设备的生产量会显著地减少。此外,即使在放置头支撑件高度厚重的布置的情况下,也决不能完全地防止放置头在其顶端处会总是稍微地屈服,当部件被压到衬底上时,所述放置头顶端容纳所述部件。

[0007] 还已知的方法是以对称的方式布置放置头支撑件。在这种对称布置的情况下,放置头将在两侧上被均匀地支撑。虽然这防止了由于挤压力而导致的放置头的倾斜度,但是相对于其设计而言,放置设备的布置,具体地是放置头支撑件和放置头的布置,将会受到非常大的限制。这导致机构设计方面的缺陷,类似可访问性降低以及复杂或过多的部件等。

[0008] 放置头保持系统可以从W02008/052594A1中获知。放置头通过包括空气轴承的滑动接头而可倾斜地固定到工具保持器。在将放置头在无元部件而具有释放的空气轴承的情况下放置在衬底上的方式下,发生放置头的倾斜位置的补偿,其中,放置头将以放置头的底

面与衬底表面平行的方式,相对于放置头支撑件自动地对准。之后,锁定空气轴承,并从衬底升起放置头。放置头相对于放置头支撑件的调整后的倾斜角度在该过程中被保持,并用于接下来的放置过程。此外,以仅象征性的方式暗示了调整设备,当在不压靠衬底的情况下设定具体的倾斜位置时,借助于该调整设备,能够用激活的空气轴承将放置头定位。因此,W02008/052594A1仅涉及在实际放置过程之前,执行放置头的预设定。不能由此已知的保持系统实现在放置过程期间的放置头的轴线误差的持续补偿。

发明内容

[0009] 因此,本发明所基于的目的是提供一种用于放置头的保持系统,即使所述保持系统具有不对称的放置头支撑件,也能够以高放置力且高产量地将元部件高精度地、平面平行地放置在衬底上,而不必以特别坚硬的方式布置放置头引导装置。

[0010] 根据本发明的放置设备(用于将电子部件或光学部件安装在衬底上)的放置头的运动学保持系统包括:放置头引导装置,包括用于保持所述放置头的放置头支撑件;和放置头对准装置,用于调整所述放置头相对于所述放置头支撑件的对准,其中所述放置头对准装置包括接头,所述放置头经由所述接头被以可调整倾斜度的方式支撑在所述放置头支撑件上,并且其中所述放置头对准装置包括至少一个长度可变的保持构件,所述至少一个长度可变的保持构件被布置在所述放置头支撑件和所述放置头之间且与所述接头成间距,所述至少一个长度可变的保持构件确定所述放置头相对于所述放置头支撑件的枢转位置,并且该保持构件的长度在放置操作期间可以根据由所述放置头压抵所述衬底的挤压力而导致的所述放置头引导装置的变形,以补偿由所述放置头引导装置的变形导致的所述放置头的轴线误差的方式而改变。

[0011] 因此,根据本发明的保持系统的实施例的特征在于,设置长度可变的保持构件,其中,由于所述保持构件长度的改变,该保持构件使放置头产生相对于放置头支撑件的关于接头的枢转移动,放置头经由该接头被支撑在放置头支撑件上。长度可变的保持构件可以涉及呈弹簧形式的受动元件,或者呈行程控制或力控制的致动器形式的主动元件。

[0012] 这允许对于放置头引导装置即XYZ操纵系统和/或放置头支撑件的任何变形,以持续的方式在放置操作期间调整放置头的倾斜度即倾斜位置。因此,创建了用于放置头的如下运动学保持系统,其能够使放置误差最小化,并且能够同时避免刚度过高。因此,本发明允许实现质量上明显地减小,由此在相同的驱动功率下放置生产量将显著提高。

[0013] 根据有利的实施例,所述长度可变的保持构件具有与所述放置头的纵向轴线平行布置的纵向轴线,其中,所述保持构件和所述接头具体地布置在所述放置头的纵向轴线的两个相反侧上。结果,在部件压抵衬底期间所产生的反作用力能够以经由接头且还经由长度可变的保持构件的简单方式从放置头传递到放置头支撑件上。然后,保持构件的长度将根据变形所引起的接合件的移位而以被动的方式,具体地是通过弹簧,或以主动的方式,具体地是通过致动器调整,使得在放置头引导装置任何变形期间,也可维持放置头的期望的轴向位置。

[0014] 主要地,长度可变的保持构件的纵向轴线相对于放置头的纵向轴线成 0° 和 90° 之间的任意角度布置,特别是横向于放置头的纵向轴线地即与放置头的纵向轴线成 90° 布置。

[0015] 根据有利的实施例,所述放置头对准装置包括多个接头杆,接头杆经由接头连接

到所述放置头且还连接到所述放置头支撑件,并且所述接头杆将所述放置头保持在相对于所述放置头支撑件可以改变的预定位置上,其中,所述接头杆的相对位置可以通过所述长度可变的保持构件,以补偿所述放置头的由变形引起的轴线误差的方式进行改变。

[0016] 根据有利的实施例,所述长度可变的保持构件由呈弹簧形式的受动元件组成,该受动元件以挤压力在一方面经由所述接头而在另一方面经由所述弹簧由所述放置头支撑件传递到所述放置头的方式,布置在所述放置头支撑件和所述放置头之间,其中,由挤压力产生的反作用力使所述弹簧的长度产生改变。这种长度上的改变被以如下方式调整以适应变形引起的接头的移位,所述方式使得:在按压过程期间,即使在放置头引导装置变形的情况下,也维持放置头相对于衬底的角度位置。

[0017] 可替换地,所述长度可变的保持构件还能够由行程控制或力控制的致动器,具体地是电直接驱动器、音圈、或压电驱动器组成。具体地,可以考虑将步进电机、DC电机或伺服电机作为电直接驱动器。

[0018] 在力效果不足的情况下,能够以杠杆布置为形式或以齿轮为形式来提供传动件,致动器通过所述传动件在所述放置头的轴向位置上动作。特别地,可以考虑将主轴驱动器作为所述齿轮。

[0019] 优选地,所述放置头对准装置包括运动阻挡装置,用于阻挡所述放置头相对于所述放置头支撑件的相对移动。当放置头被快速移位、加速和制动时,能够以这种方式防止放置头相对于放置头支撑件的不受控制的自由移动。这样的对移动的阻挡将以致动器被构建成可锁定的致动器的方式而适当地形成。作为可替换地,除了致动器以外,也可以在放置头和放置头支撑件之间设置锁定装置,该锁定装置与致动器分开。

[0020] 优选地,所述放置头以钟摆的方式在其上端区域或底端区域中悬挂在所述放置头支撑件上,并且通过接头被支撑在Z方向上,该接头具有至少一个旋转自由度。此外,在此情况下,用于调整所述放置头相对于所述放置头支撑件的倾斜度的至少一个长度可变的保持构件设置在所述接头下方或上方。因此,在这种情况下,放置头布置为一维或多维钟摆,具体地是二维钟摆。具体地,接头能够构建为单轴线接头、球窝接头或万向接头(还已知的是万向接头)。

[0021] 优选地,设置多个长度可变的保持构件,它们以在所述放置头上从不同方向动作的方式进行布置,以使得所述放置头能够在空间上多维枢转。这允许有目的地调整放置头在空间上的倾斜度,以补偿由变形引起的放置头的轴线误差。

[0022] 还通过另一种放置设备的放置头的运动学保持系统来实现最初提及的目的。所述放置设备用于将电子部件或光学部件安装在衬底上,所述运动学保持系统包括:放置头引导装置,包括用于保持所述放置头的放置头支撑件;和放置头对准装置,用于调整所述放置头相对于所述放置头支撑件的对准,其中所述放置头对准装置包括刚性接头,所述放置头经由所述刚性接头被以可调整倾斜度的方式被支撑在所述放置头支撑件上,根据该实施例,所述放置头对准装置包括至少一个刚性接头元件,所述刚性接头是所述至少一个刚性接头元件的一部分,所述至少一个刚性接头元件包括:刚性连接到所述放置头支撑件的至少一个第一刚性接头臂;和刚性连接到所述放置头且通过刚性接头弹性连接到所述至少一个第一刚性接头臂上的至少一个第二刚性接头臂。所述至少一个第二刚性接头臂可以根据由所述放置头在所述衬底上的挤压力而导致的所述放置头引导装置的变形,以补偿由所述

放置头引导装置的变形导致的所述放置头的轴线误差的方式相对于所述至少一个第一刚性接头臂变形。

[0023] 优选地,所述接头的旋转轴线相对于变形旋转轴线以使得通过所述接头的旋转轴线且通过所述变形旋转轴线的直线在放置头未加载和加载状态下相对于水平平面处在 -45° 和 $+45^{\circ}$ 之间的角度范围内的方式进行布置,所述放置头引导装置关于该变形旋转轴线的变形由挤压力的反作用而产生,所述变形旋转轴线25被设置在该水平平面中。这不仅允许补偿轴线误差,而且使得部件由于放置头引导装置的变形而在XY平面上的移位导致的侧向偏移最小化。根据有利的实施例,当在放置头未加载状态下接头的旋转轴线位于变形旋转轴线下方以及在全部的放置力下位于变形旋转轴线上方时,这种侧向偏移最小化将是特别有效的。如果在一半的放置力下,放置头的旋转轴线位于与放置头引导装置的旋转轴线相同的水平处,由于在这种情况下在部件的端部位置上的侧向偏移特别小或者被完全地避免,所以这是特别有利的。

附图说明

[0024] 附图并入并构成本说明书的一部分,其图示了本发明的一个或更多个实施例,并且与详细的说明书一起用于解释本发明的原理和实现。附图是示意性绘制的,并且不成比例。其中:

[0025] 图1示出根据现有技术的在未加载位置上的放置头的示意性图示,该放置头刚性地连接到放置头支撑件;

[0026] 图2示出根据图1的图示,用于图示在放置头压抵衬底期间,变形引起的轴线误差;

[0027] 图3示出根据本发明的保持系统在未加载状态下的示意性图示,其主要的构造大致对应于图16至图19的构造,包括对旋转轴线的相对位置的指示;

[0028] 图4示出在未加载和加载状态下的图3的保持系统,用于图示最小的侧向偏移;

[0029] 图5示出根据本发明第一实施例的包括放置头对准装置的放置头支撑件和处在未加载状态下的放置头的侧视图;

[0030] 图6示出在压抵衬底期间图5的布置的侧视图;

[0031] 图7以空间表示示出图5的布置;

[0032] 图8以空间表示示出图6的布置;

[0033] 图9示出在未加载状态下的本发明第二实施例的侧视图;

[0034] 图10示出当压抵衬底时图9的布置的侧视图;

[0035] 图11以空间表示示出图9的布置;

[0036] 图12示出在未加载状态下的本发明第三实施例的侧视图;

[0037] 图13示出当压抵衬底时图12的布置;

[0038] 图14示出本发明第四实施例的空间局部截面示图;

[0039] 图15示出结合了XYZ操纵系统的图14的布置;

[0040] 图16示出在未加载状态下本发明第五实施例的侧视图;

[0041] 图17示出当压抵衬底时图16的布置;

[0042] 图18以空间表示示出图16的布置;

[0043] 图19以空间表示示出图17的布置。

具体实施方式

[0044] 图5至图8用于图示根据本发明的运动学保持系统的第一实施例。

[0045] 保持系统包括放置头支撑件1,放置设备的放置头2通过接头4以铰接的方式安装在该放置头支撑件1上。放置头2在底端处承载具有底接触表面6的部件保持器5,以具体地通过负压力保持电子部件或光学部件7。部件7以平面平行的方式搁置在底接触表面6上。

[0046] 这样的放置设备用于以已知的方式在拾取状态(未示出)处接收部件7,以通过XYZ操纵系统将其移动到衬底3上方的精确的预定位置,并且接下来将部件7放置在衬底3上。放置头支撑件1是放置头引导装置18的一部分,该放置头引导装置仅在图15中示出,并且放置头支撑件1包括将在下面更加详细描述并且使得放置头2能够在X、Y和Z方向上被精确引导和放置的几个托架。根据本发明的运动学放置头保持系统还能够与其它放置头引导装置或操纵系统特别是 $r\theta$ 操纵系统一起使用,在所述 $r\theta$ 操纵系统中,放置头的位置由离旋转轴线的距离和角度位置来确定。

[0047] 在图示的实施例(图5至图8)中,衬底3位于XY平面内,因此位于水平平面内。如图5和图7所示,在放置头2的未加载状态下,放置头2的纵向轴线8被竖直地布置,并且因此在Z方向上延伸。

[0048] 如图5至图8所示,放置头支撑件1被不对称地构建,并且包括例如在Y托架31(如图15所示)上被引导且仅设置在放置头2的一侧上的引导部9。水平支撑臂10从引导部9延伸到放置头2的相对侧,且接头4布置在所述支撑臂10的端部处。因此,接头4和引导部9被设置在放置头2的两个相反侧上。

[0049] 控制台11固定到放置头2,所述控制台11以法兰的方式围绕放置头2并且布置为与支撑臂10在竖直方向上成间距。在放置头2的所述一侧上,控制台11经由接头4以铰接方式并且因而以可枢转的方式连接到支撑臂10。在放置头2的相对侧上,控制台11通过呈弹簧12形式的长度可变的保持构件支撑在支撑臂10上。因此,弹簧12的长度的变化改变控制台11相对于放置头支撑件1呈现的角度,并且因此改变放置头2相对于放置头支撑件1呈现的角度。

[0050] 当放置头2向下移位且部件7压抵衬底3时,在放置头2和放置头支撑件1上施加与挤压力相对应的反作用力F,如图6所示。所述反作用力F经由接头4并且还经由弹簧12从放置头2传递到放置头支撑件1。如果此反作用力导致放置头引导装置18变形,并且因此导致放置头支撑件1的位置倾斜(如图6和图8所示),则该变形由弹簧12在长度上以维持放置头2的初始对准(即其竖直方向上的对准)的方式的变化来补偿。为此,以如下方式调整弹簧12的刚度以适应整个系统的刚度,所述方式使得:弹簧12在长度上的变化对应于变形引起的接头4在Z方向上的移位。因此,无论由变形引起的放置头支撑件1的位置倾斜如何,控制台11都将一直保持在水平位置上。因此,在按压过程期间,即使在放置头引导装置18变形的情况下,也可维持放置头2相对于衬底3的角度位置。

[0051] 下面,将参考图9至图11解释根据本发明的保持系统的第二实施例。

[0052] 在该实施例中,放置头2通过放置头支撑件1的支撑臂10上的单轴线接头4以铰接的方式支撑在其上端区域中,所述支撑臂保持在一侧上。在图9中,支撑臂10在水平方向上延伸,而放置头2的纵向轴线在竖直方向上延伸。放置头2经由接头4以钟摆的方式安装在放

置头支撑件1上。在那里,通过以行程控制或力控制的致动器13为形式的长度可变的保持构件设定放置头2相对于放置头支撑件1的相对位置,该保持构件一方面搁置在放置头支撑件1上而另一方面搁置在放置头2上。附图示出在该实施例中,致动器13的纵向轴线14水平延伸,并且因此与放置头2的纵向轴线8垂直地延伸。此外,纵向轴线14在交叉点S与纵向轴线8交叉,该交叉点设置在接头4下足够的距离处。这允许致动器13以相对低的致动力相对于接头4产生相对大的扭矩。在致动器13的长度的相应伸长或减小的情况下,放置头2相对于放置头支撑件1的角度以补偿倾斜度轴线误差的方式改变。

[0053] 具体地,致动器13可以是电直接驱动器、音圈或压电驱动器。

[0054] 如果在放置头2抵压衬底3期间发生放置头引导装置18d变形,如图10示意性所示的,则在示例的实施例中致动器13将以维持放置头2的竖直对准的方式在长度上减小。换句话说,这意味着放置头2相对于放置头支撑件1枢转与由于反作用力F而使放置头支撑件1相对于开始位置倾斜的角度相同的角度。

[0055] 致动器13的相应驱动控制以如下方式发生,即,作用在保持系统上的反作用力F或变形路径由合适的传感器测量,并且这些传感器的输出信号由合适的控制装置转换为用于致动器13的致动信号。

[0056] 将参考图12和图13解释根据本发明的第三实施例。在该实施例中,放置头2经由呈接头杆15a、15b形式的专用杆运动学系统和呈长度可变的接头杆16形式的长度可变的保持构件而连接。接头杆15a、15b、16以铰接的方式一方面连接到放置头支撑件1,而另一方面连接到放置头2,并且以放置头2相对于放置头支撑件1的具体角度位置维持在接头杆16的预定长度处的方式被布置。接头杆16的长度上的任何变化都产生接头杆15a、15b的角度变化,并且因此产生放置头2相对于放置头支撑件1的角度变化。

[0057] 在两部分的接头杆16的长度上的变化经由呈弹簧12形式的被动保持构件或者经由呈行程控制或力控制的致动器13形式的主动保持构件而发生,其能够被以与第二实施例的连接中所述的相同方式进行控制。

[0058] 如果在放置头2或部件7压抵衬底3期间由于反作用力F而发生放置头支撑件1相对于放置头2的变形或倾斜,该变形引起接头杆15a、15b的角度相应的变化,则接头杆16的长度以将维持放置头2相对于衬底3(即竖直位置)的期望的对准方式(在实施例中长度减小)进行改变。

[0059] 将参考图14和图15解释根据本发明的第四实施例。该实施例与如参考图9至图11所解释的实施例类似地操作,其中,放置头2不是构建为一维的钟摆,而是构建为能够多维枢转的钟摆。为此,放置头2在其上端处包括展现为球形轴承的接头4'。具体地,该接头可以是空气轴承,静压轴承,机械球形头轴承,或滚珠轴承球形头轴承。此外,接头4'也能够布置为通用的接头或多轴向刚性接头。

[0060] 放置头2相对于放置头支撑件1的位置即其枢转位置由两个致动器13确定,所述致动器彼此成角度地布置并且在所述放置头上于放置头2的底部区域中动作。如附图中所示,两个致动器13有利地彼此成直角地布置,其中一个致动器13在X方向上动作,另一个致动器13在Y方向上动作。通过减小或伸长一个或两个致动器13的长度,能够在空间上实现放置头2的枢移动,由此,部件7的底部表面相对于衬底3的倾斜度能够被改变和调整,因此部件7的底部表面相对于衬底3的角度能够被改变和调整。

[0061] 致动器13可以是行程控制驱动器或力控制驱动器,所述致动器由直接联接或经由合适的运动学系统(即经由杠杆或齿轮)而一方面连接到放置头2,另一方面连接到放置头支撑件1。

[0062] 图14进一步地示出致动器13经由电线连接到控制单元17,所述致动器经由该控制单元接收相应的移动命令。

[0063] 放置过程以如下方式适当地执行,即,与放置头2协作的致动器13有利地被阻挡直到部件7与衬底3接触,使得在放置头2的快速移位期间,放置头2没有发生不受控制的钟摆式移动。在放置头2或部件7触摸到衬底3上之前,直接释放对致动器13的阻挡,从而允许放置头2关于接头4'自由移动。在部件7压抵衬底3期间,与挤压力相对应的反作用力F经由接头4'和放置头支撑件1传递到XYZ操纵系统,并且导致其变形。两个致动器13经由控制单元17以如下方式进行控制,所述方式使得:两个致动器以维持放置头2的预定对准(在本情况中是竖直对准)的方式改变放置头2在X方向和/或Y方向上离放置头支撑件1的距离。

[0064] 在图15中示意性示出的放置头引导装置18能够用于本发明的所有实施例。该放置头引导装置包括X引导部28,在该X引导部上,横向托架29可以在X方向上移动。横向托架29包括Y引导部30,在该Y引导部上,Y托架31可以在Y方向上移动。Z引导部(未更加详细地示出)旋转在Y托架31上,在该Z引导部上,放置头支撑件1可以在Z方向上移动。X引导部28、横向托架29、Y托架31以及在Y托架31和放置头支撑件1之间的Z引导部是XYZ操纵系统的一部分。

[0065] 根据本发明的放置头补偿设备不限于在这样的放置头引导装置18中的使用。相反,与任意的放置头引导装置的组合是可能的。

[0066] 用于操作根据本发明的运动学保持系统的可替换的可能方案能够如下所述,其中诸如致动器13的主动保持构件用于轴线误差补偿:

[0067] 1. 在放置过程期间,一旦部件7接触衬底3,则致动器13将转换为解除力。由衬底3和部件7之间的摩擦固定部件7。在施加挤压力期间发生的变形将被补偿。

[0068] 2. 部件7一接触衬底3,致动器13就将施加特定的力或可变化的力,以将部件7保持在位置上。

[0069] 3. 在部件7已经接触衬底3之后,致动器13将沿着特定路径移位,以将部件7保持在位置上。

[0070] 因此,借助于致动器13能够设定放置头支撑件1和衬底3之间的角度。致动器13的移位能够改变放置头2相对于衬底3的轴向位置,并且因此,无论放置头支撑件1的角度如何变化,放置头2和衬底3之间的角度都能够被恒定保持为所需的值。作为如图14和图15所示的致动器13的两个轴线的实施例的结果,角度也能够空间上保持恒定。

[0071] 将参考图16至图19更加详细地解释根据本发明的保持系统的第五实施例。该实施例与如图5至图8所示的第一实施例类似地构建,但是不同之处在于,弹簧12和接头4不是两个分开的部件,而是以刚性接头20的形式组合。具体地如图18中所示,刚性接头20是刚性接头元件21的一部分,该刚性接头元件21包括两个第一刚性接头臂22和一个介入的第二刚性接头臂23。两个第一刚性接头臂22彼此相邻平行成间距地延伸,并且在一端通过横向臂24彼此连接。第二刚性接头臂23布置在两个第一刚性接头臂22之间,在一端弹性地连接到横向臂24,并且在另一端可以自由地移动。因此,第二刚性接头臂23能够相对于第一刚性接头

臂22以舌状物的样式枢转。横向臂24以及因此刚性接头20相对于放置头2设置在与放置头支撑件1的支撑臂10的自由端相同的一侧上。

[0072] 在图示的实施例中,第二刚性接头臂23的成形为板式,其中它包括贯通开口,放置头2通过该贯通开口而被引导。此外,放置头2刚性地连接到第二刚性接头臂23。当部件7放置在衬底3上且压抵衬底(具体地如图17所示)时,由于当如图17和图19所示的放置头2被压入倾斜的位置时的挤压力的反作用力,所以第二刚性接头臂23的自由端相对于第一刚性接头臂22向上枢转,其中该倾斜位置是由放置头引导装置18的变形而引起的。以如下方式调整刚性接头20的弹性以适于放置头引导装置18的变形,所述方式使得维持放置头2的预定对准并且因此维持部件7相对于衬底3表面的平面平行对准。

[0073] 下面,将参考图3和图4更加详细地解释如何能够通过放置头2的旋转轴线26相对于放置头引导装置18的变形旋转轴线25的具体布置而将侧向偏移 a (见图2)最小化。这将通过参考主要结构基本上与图16至图19中示出的结构相对应的放置头对准装置,而在图3和图4中作进一步地解释。为了防止如参考图3和图4所解释的侧向偏移,而将旋转轴线相对于彼此布置在特定相对位置上的原理能够应用于本发明的所有实施例。

[0074] 图3示出放置头引导装置18和处于未加载状态即当放置头2或由放置头2吸起的部件仍没有被放置在衬底3上时的放置头2。此未加载状态也在图4中由点划线示出。该图示出放置头2的放置轴线26在未加载状态下位于比变形旋转轴线25低 h_1 尺寸的水平处,当放置头2被按压在衬底3上且相应的反作用力 F 从下方作用到放置头2上时(图4),该变形旋转轴线形成放置头引导装置18的由变形引起旋转的中心。

[0075] 图4由实的、非虚线示出放置头引导装置18在压抵衬底3之后由变形引起的扭曲以及放置头2相对于放置头引导装置18的被改变的相对位置。在图示的实施例中,由于反作用力 F ,放置头2的放置轴线26以逆时针的方式在圆形弧上绕放置头引导装置18的变形旋转轴线25向上枢转。如果放置头引导装置18以如下方式动作,即放置头2的旋转轴线26在预定挤压力下位于变形轴线25之上 h_2 尺寸,其中部件以该预定挤压力被压抵衬底3,并且该 h_2 尺寸与在未加载状态下放置轴线26位于变形旋转轴线25之下的 h_1 尺寸一样大,则由于变形而出现的侧向偏移 a 等于0。因此,当旋转轴线26在未加载状态下位于比变形旋转轴线25低的水平处时,可有利地将侧向偏移 a 最小化,而旋转轴线26在一半的放置力下位于与变形旋转轴线25相同的水平处,在全部的放置力下位于变形旋转轴线25的上方。

[0076] 图4示出通过放置头接头的旋转轴线26和放置头引导装置18的变形旋转轴线25的直线1在未加载状态下位于比水平面 h 低角度 $-\alpha$ 的位置,该水平面 h 处于变形轴线25的高度处。当放置头2或部件压抵衬底3时,在图4中由附图标记1'指示的所述直线在水平面 h 之上成角度 $+\alpha$ 的位置上。当所述直线1相对于水平面 h 在处于 $+45^\circ$ 和 -45° 之间的角度范围内移动时,对于将侧向偏移 a 最小化的目标是有利的。移动的范围通常相对较小,并且典型地最多是 10° ,优选地最多是 5° 。在这方面,作为图4中示出的实施例的另一选择,还可以是旋转轴线26以直线1仅在 $-\alpha$ 范围内或仅在 $+\alpha$ 范围内移动的方式在未加载和加载状态之间移动。

[0077] 因此,本发明提供了一种运动学保持系统,其中,由按压导致的放置头引导装置18的变形在至少一个轴线上得到补偿。这通过如上参考第一和第五实施例所述的受动元件实现,或者通过如关于第二至第四实施例所解释的呈致动器13形式的至少一个主动元件实

现。当使用受动元件时,具有几何布置的整个系统的变形的调整和受动元件的刚度是相关的。被动倾斜度补偿不由致动器13提供,而是能够在放置头支撑件1以及放置头2中整体地形成。

[0078] 进一步地,可以分别为放置头2或固定本体接头元件21布置长度可变的保持构件,或者可以将几个保持构件或刚性接头元件21以如下方式相互组合,即,不仅放置头引导装置18关于Y轴线的变形所引起的枢转移动(如在附图中所示)得到补偿,而且放置头2的由挤压力导致的关于其它轴线的倾斜移动和/或滚转移动也可得到补偿。

[0079] 虽然已经示出且描述了本发明的实施例和应用,但是本领域技术人员应该明白,在本公开的帮助下,以上所述之外的许多变形都是可以的,而不脱离在此描述的本发明的原理。因此,除了所附的权利要求及其等价物以外,本发明不受任何限制。

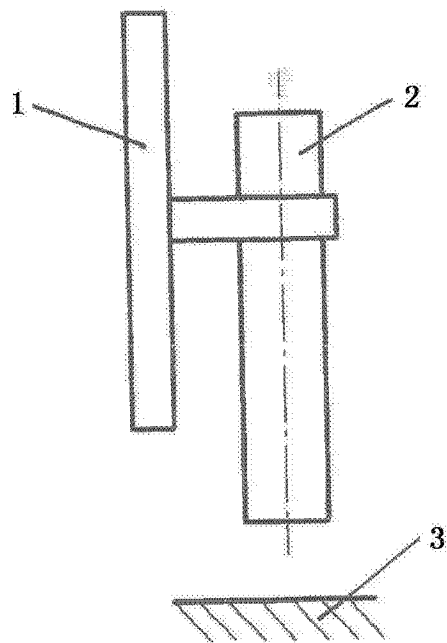


图1

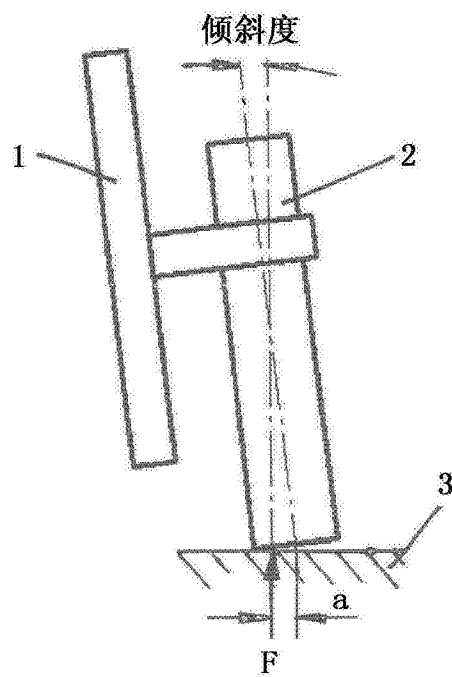


图2

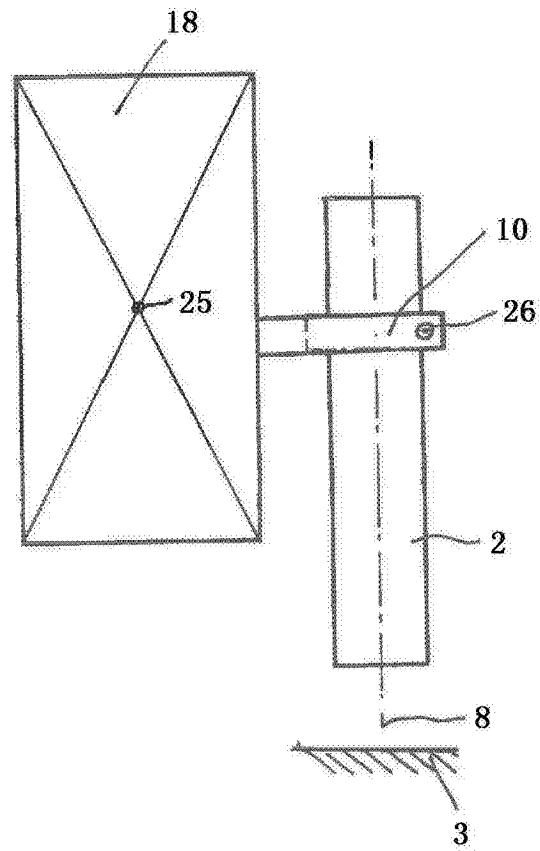


图3

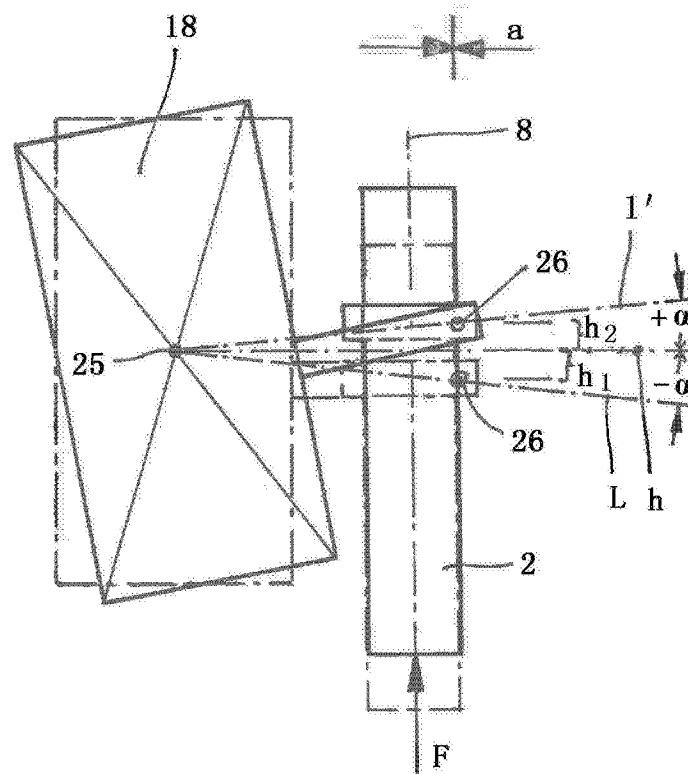


图4

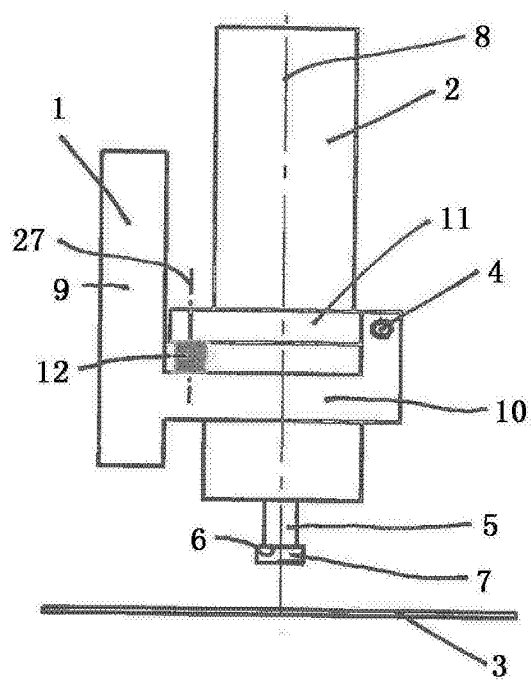


图5

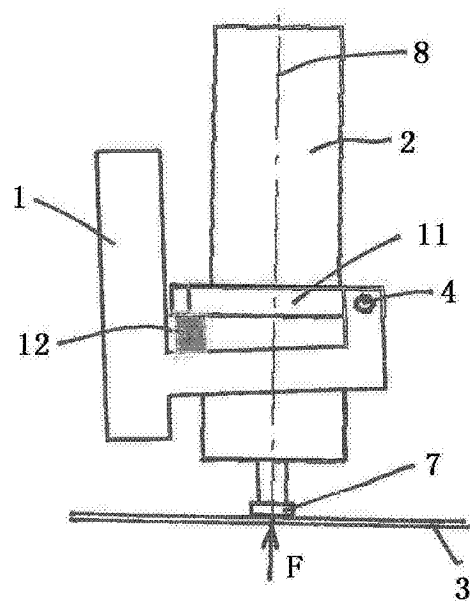


图6

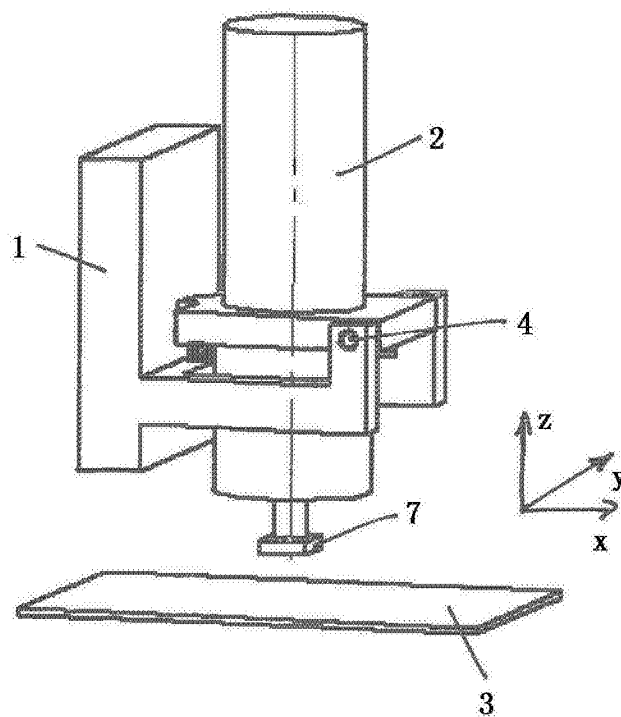


图7

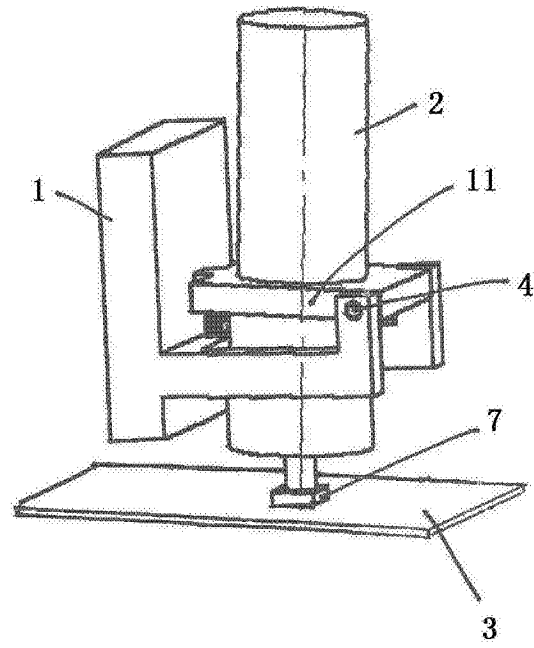


图8

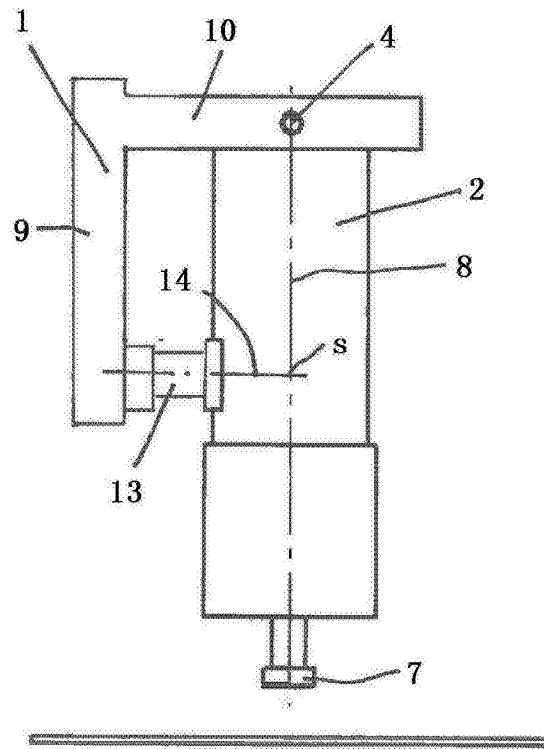


图9

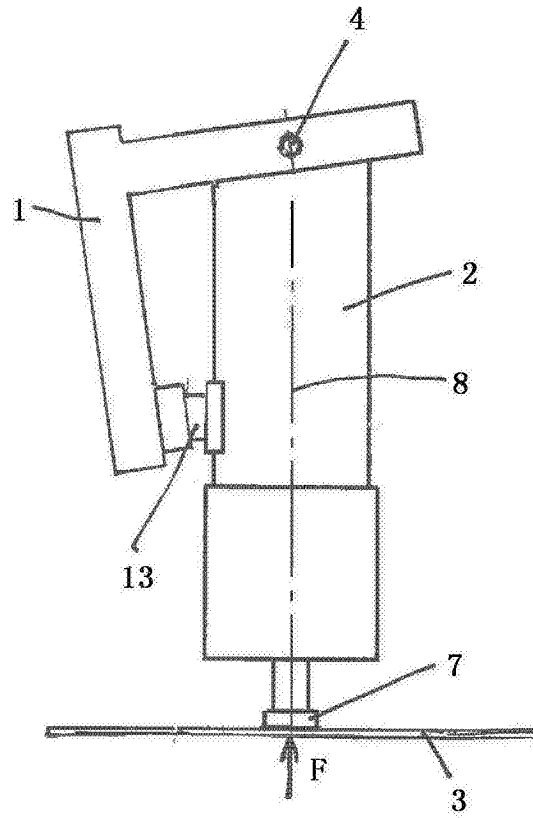


图10

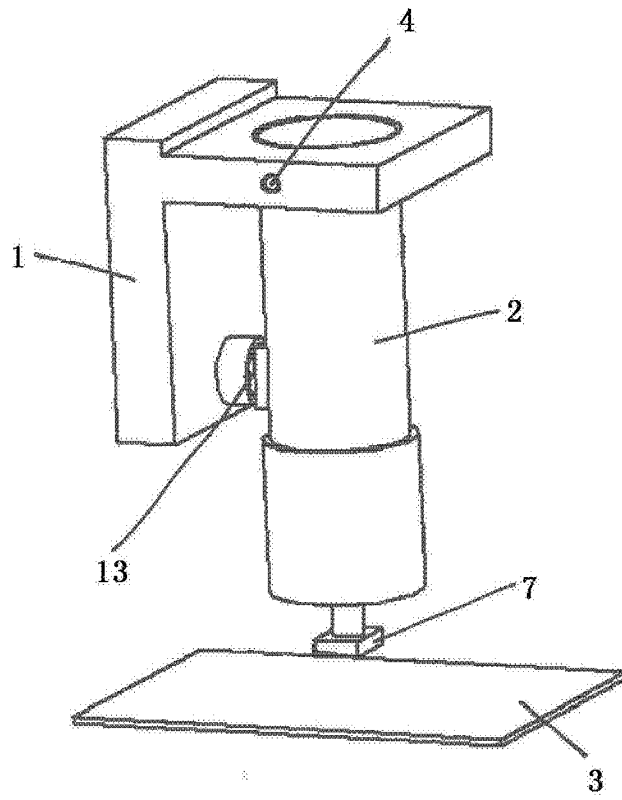


图11

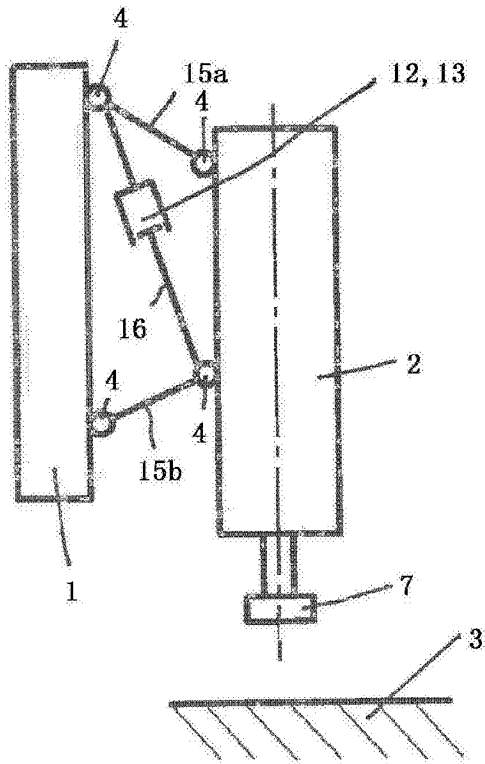


图12

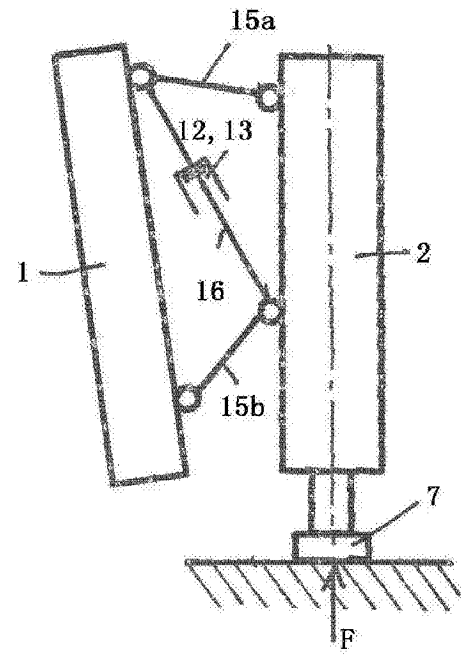


图13

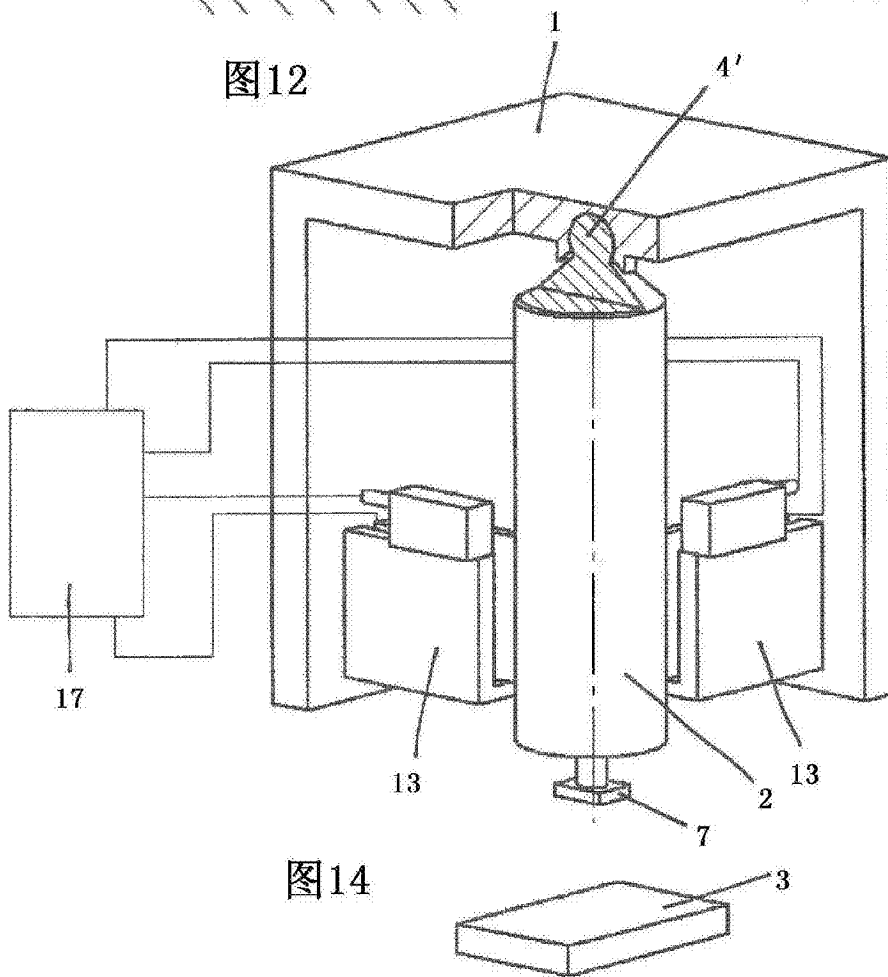


图14

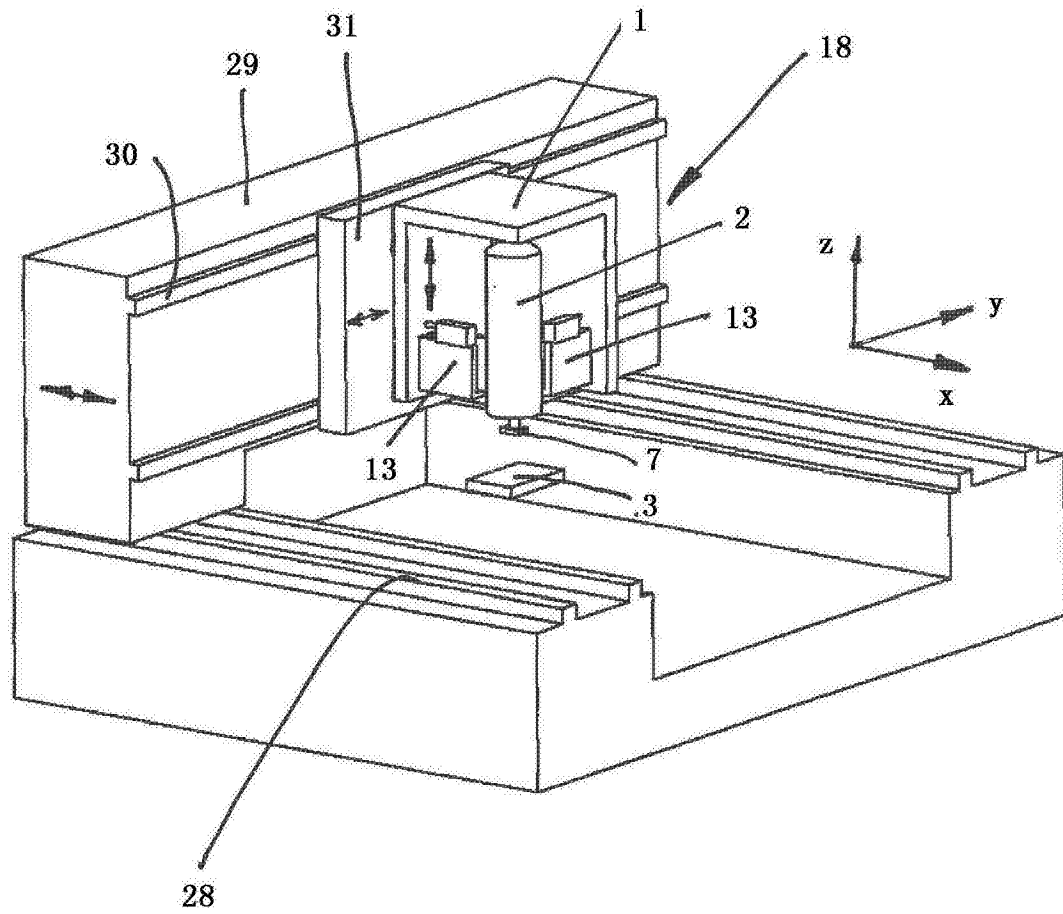


图15

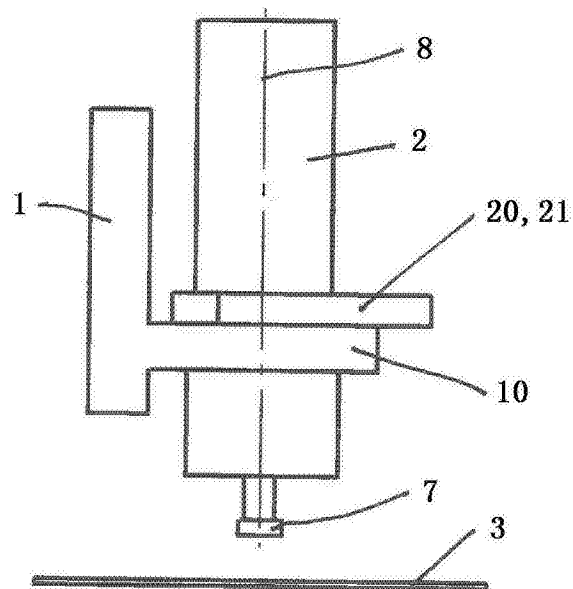


图16

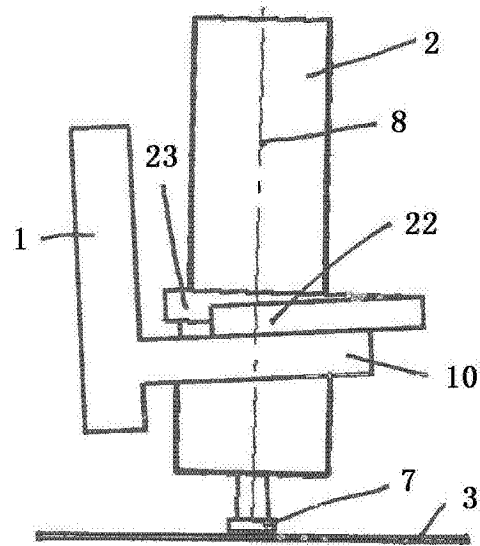


图17

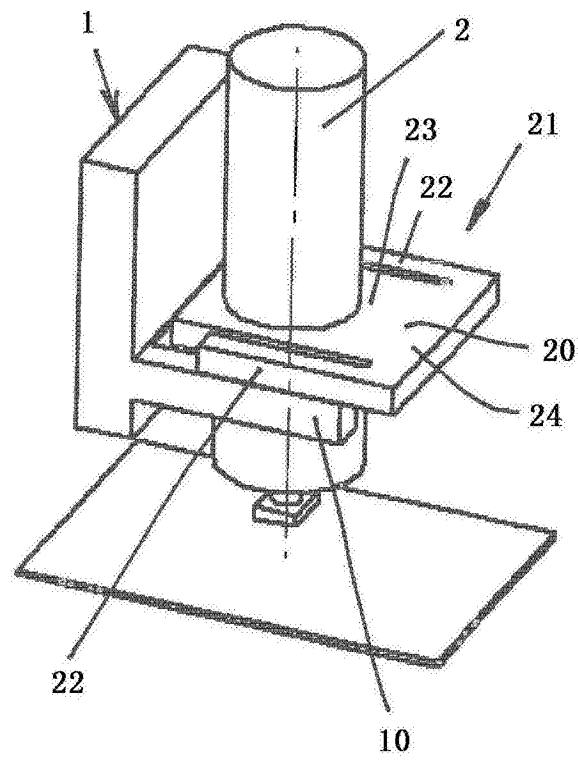


图18

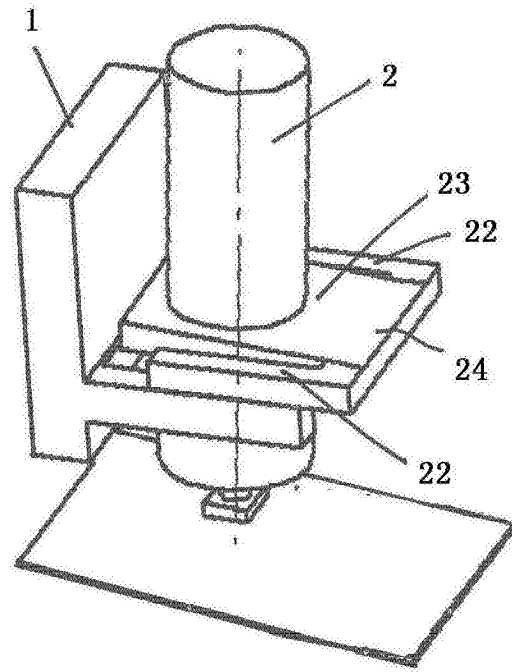


图19